

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-081471

(43)Date of publication of application : 22.03.2002

(51)Int.Cl.

F16D 48/02
B60L 11/14
F16H 63/46
// B60K 6/02

(21)Application number : 2000-266884

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 04.09.2000

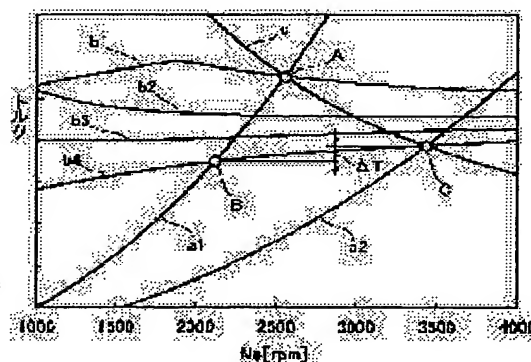
(72)Inventor : SHIMABUKURO EIJIRO
AOKI TAKASHI
OKAJIMA HIROYUKI

(54) CLUTCH CONTROL DEVICE FOR HYBRID VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a clutch control device in a power transmission path for a hybrid vehicle power-assisted by an electric motor for controlling the decrease of the maximum transmission torque (stall torque) at creep with the decrease of the motor assistance due to the reduction of the remaining capacity of a battery.

SOLUTION: The changing characteristic of a torque transmission capacity of a clutch at creep is varied from the characteristic of an a1-line during full assistance to the characteristic of an a2-line during non-assistance with the reduction of the motor assistance. If the changing characteristic of the torque transmission capacity of the clutch is not varied from the a1-line, the stall torque during the non-assistance is at a B-point but it is at C-point with the variation to the a2-line, where the stall torque is greater than that in no variation of the changing characteristic of the torque transmission capacity of the clutch.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

全項目

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
 (12)【公報種別】公開特許公報(A)
 (11)【公開番号】特開2002-81471(P2002-81471A)
 (43)【公開日】平成14年3月22日(2002. 3. 22)
 (54)【発明の名称】ハイブリッド車両におけるクラッチ制御装置
 (51)【国際特許分類第7版】

F16D 48/02
 B60L 11/14 ZHV
 F16H 63/46 ZHV
 // B60K 6/02

【FI】

B60L 11/14 ZHV
 F16H 63/46 ZHV
 F16D 25/14 640 A
 B60K 9/00 E

【審査請求】未請求

【請求項の数】2

【出願形態】OL

【全頁数】5

(21)【出願番号】特願2000-266884(P2000-266884)

(22)【出願日】平成12年9月4日(2000. 9. 4)

(71)【出願人】

【識別番号】000005326

【氏名又は名称】本田技研工業株式会社

【住所又は居所】東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)【発明者】

【氏名】島袋 栄二郎

【住所又は居所】埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)【発明者】

【氏名】青木 隆

【住所又は居所】埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)【発明者】

【氏名】岡島 宏之

【住所又は居所】埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(74)【代理人】

【識別番号】100060025

【弁理士】

【氏名又は名称】北村 欣一(外1名)

【テーマコード(参考)】

3J057
 3J552
 5H115

【Fターム(参考)】

3J057 AA06 BB03 GA21 GB02 GB13 GB19 GE13 HH01 JJ01
 3J552 MA01 MA13 NA01 NB01 NB07 NB10 PA35 RB04 UA03 VA42W VB10W VC01Z
 5H115 PA12 PC06 PG04 PI16 PI29 PO02 PO06 PO17 PU01 PU22 PU25 QE01 QE03 QE04 QE08 QE10 QI04 QN03 RB08 SE06 SE08 TEI

(57)【要約】

【課題】電動モータでパワーアシストするハイブリッド車両の動力伝達経路に介設するクラッチの制御装置におい

て、ストール発進時の最大伝達トルク(ストールトルク)がバッテリーの残容量の減少によるモータアシストの低下で減少することを抑制する。

【解決手段】ストール発進時のクラッチのトルク伝達容量の変化特性をフルアシスト時のa1線の特徴から無アシスト時のa2線の特徴までモータアシストの低下に応じて変更する。クラッチのトルク伝達容量の変化特性をa1線から変更しない場合、無アシスト時のストールトルクはB点でのトルクになるが、a2線に変更することでC点のトルクになり、ストールトルクがクラッチのトルク伝達容量の変化特性を変更しない場合より大きくなる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】エンジンとエンジンにトルクを付与する補助動力源とを有するハイブリッド車両の動力伝達経路に介設するクラッチの制御装置であって、クラッチのトルク伝達容量が車両発進時に所定の特性で変化するようにクラッチを制御するものにおいて、クラッチのトルク伝達容量の変化特性を補助動力源のトルク付加状態に応じて変更する補正手段を備える、ことを特徴とするハイブリッド車両におけるクラッチ制御装置。

【請求項2】前記補助動力源は電動モータで構成され、前記補正手段は、電動モータ用のバッテリーの残容量に応じて前記変化特性を変更するように構成されることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両におけるクラッチ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンとエンジンにトルクを付与する電動モータ等の補助動力源とを有するハイブリッド車両の動力伝達経路に介設するクラッチの制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種のハイブリッド車両では、補助動力源たる電動モータによる減速回生の効率を高めるため、一般の自動変速機で用いる流体トルクコンバータに代えて、動力伝達経路にクラッチを介設することが望ましい。

【0003】また、ハイブリッド車両ではないが、従来、流体トルクコンバータに代えて設けた所謂発進クラッチと呼ばれるクラッチにより、車両発進時に流体トルクコンバータ並みの滑らかな動力伝達機能を得られるように、クラッチのトルク伝達容量 T が車両発進時に、次式、 $T = \tau \times Ne^2$ で求められる値になるように、クラッチを半クラッチ状態で制御するものが知られている(特開平9-72353号公報参照)。ここで、 Ne はエンジン回転数、 τ はトルク係数であり、クラッチの速度比 e に応じて図3に示す如く変化するように設定されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】クラッチを上記の如く制御した場合、車両が停止していてクラッチの速度比 e が零になるストール発進時のクラッチのトルク伝達容量 T の変化特性は図5のa1線で示すようになる。そして、ハイブリッド車両では、エンジントルクと補助動力源によって付与されるアシストトルクとの総トルクを表わす線とa1線との交点が、ストール発進時の伝達トルクの最大点たるストール運転点となる。ここで、補助動力源が電動モータである場合、モータ用バッテリーの残容量に応じて電動モータのトルク付加能力が変化し、総トルクはトルク付加能力が最大のときのb1線からトルク付加能力の低下に従ってb2線、b3線に変化し、遂にはエンジントルクのみでのb4線になる。そして、ストール運転点はトルク付加能力が最大のときのA点からトルク付加が不能になったときのB点に大きく変化し、ストール運転点での伝達トルク(ストールトルク)も大幅に減少する。そのため、エンジントルクのみでも所要の登坂性能(最大駆動力)を得られるように、変速機の変速比を全体的に低速側に設定することが必要になり、燃費に悪影響を与える。

【0005】本発明は、以上の点に鑑み、補助動力源のトルク付加能力の低下によるストールトルクの減少を抑制し得るようにしたクラッチの制御装置を提供することを課題としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決すべく、本発明は、エンジンとエンジンにトルクを付与する補助動力源とを有するハイブリッド車両の動力伝達経路に介設するクラッチの制御装置であって、クラッチのトルク伝達容量が車両発進時に所定の特性で変化するようにクラッチを制御するものにおいて、クラッチのトルク伝達容量の変化特性を補助動力源のトルク付加状態に応じて変更する補正手段を備えている。

【0007】この変化特性の変更は、クラッチを、そのトルク伝達容量がクラッチの速度比に応じたトルク係数とエンジン回転速度とをパラメータとする上記演算式から算出される値になるように制御する場合、トルク係数を補正することで行うことができる。例えば、補助動力源のトルク付加能力が低下したときにトルク係数を減少補正して、トルク付加が不能になったときのクラッチのトルク伝達容量の変化特性が図5のa2線で示す特性に変更されるようにする。これによれば、トルク付加不能時のストール運転点がトルク係数を補正しない場合のB点からC点に変位し、ストールトルクがトルク係数を補正しない場合に比し増加する。そのため、変速機の変速比をあまり低速側に設定しなくても所要の登坂性能を確保でき、燃費の改善を図れる。

【0008】尚、補助動力源が電動モータである場合、トルク付加状態は電動モータ用のバッテリーの残容量に応じて変化するから、バッテリーの残容量に応じてトルク係数を補正しても良い。尚、後記する実施形態で上記補正手段に相当するのは、図2のS3、S4、S5のステップである。

【0009】

【発明の実施の形態】図1を参照して、1はエンジンを示し、エンジン1のクランク軸1a上のロータ2aとその周囲のステータ2bとから成る補助動力源たる電動モータ2を設け、電動モータ2によりエンジン1にトルクを付与し得るようにしている。そして、エンジン1及び電動モータ2からの動力を流体トルクコンバータに代えて設けた所謂発進クラッチと呼ばれるクラッチ3を介して無段又は有段の自動変速機4に入力し、自動変速機4から車両の駆動輪5、5に動力を伝達するようにしている。電動モータ2は、モータ用バッテリー6にモータドライバ7を介して接続されており、モータドライバ7を車載コンピュータから成るコントローラ8により制御して、発進時や高負荷時における電動モータ2によるパワーアシストと、減速時のエネルギー回生とを行う。また、クラッチ3は油圧クラッチで構成されており、クラッチ3及び自動変速機4の図示省略した油圧制御回路内の電磁弁をコントローラ8で制御して、クラッチ3の制御と自動変速機4の変速制御とを行う。

【0010】クラッチ3は、車両発進時に半クラッチ状態の発進モードで制御し、その後直結駆動モードで制御する。そして、発進モードでは、従来の技術の項で説明したように、クラッチ3のトルク伝達容量 T_{sc} がクラッチ3の速度比 e に応じたトルク係数 τ とエンジン回転速度 N_e とをパラメータとする、 $T = \tau \times N_e^2$ の演算式から算出される T の値になるようにクラッチ3を制御する。

【0011】クラッチ3の制御の詳細は図2に示す通りであり、先ず、S1のステップでクラッチ3の入力側回転速度 N_{in} と出力側回転速度 N_{out} とからクラッチ3の速度比 $e (= N_{out} / N_{in})$ を算出する。次に、S2のステップに進み、速度比 e とトルク係数 τ との関係を流体トルクコンバータの特性に似せて規定する図3に示すテーブルを検索して、S1のステップで算出した速度比 e に対応する τ の値をトルク係数の基準値 τ_{base} として求める。次に、S3のステップでバッテリー6の充放電の積算値に基づいてバッテリー6の残容量SOCを算出する。次に、S4のステップに進み、残容量SOCとトルク係数の補正係数 k_τ との関係を規定する図4に示すテーブルを検索して、S3のステップで算出した残容量SOCに対応する補正係数 k_τ の値を求め、次に、S5のステップでトルク係数の基準値 τ_{base} に補正係数 k_τ を乗算してトルク係数 τ を算出する。そして、S6のステップで発進モードにおけるクラッチ3のトルク伝達容量 T_{st} をエンジン回転速度 N_e の二乗値にトルク係数 τ を乗算して算出する。

【0012】次に、S7のステップでエンジントルク T_e をエンジン1の吸気負圧と回転速度とから推定した後、S8のステップでエンジントルク T_e にモータトルク T_m を加算して総トルク T_{em} を算出し、次に、S9のステップで直結駆動モードにおけるクラッチ3のトルク伝達容量 T_{dr} を総トルク T_{em} にクラッチ3の摩擦係数のばらつきを考慮した所定の安全率 S_f を乗算して算出する。そして、S10のステップで T_{st} と T_{dr} とを比較し、 $T_{st} \leq T_{dr}$ であれば、S11のステップでクラッチ3の実際のトルク伝達容量 T_{sc} が T_{st} になるようにクラッチ3を制御し、 $T_{st} > T_{dr}$ であれば、S12のステップで T_{sc} が T_{dr} になるようにクラッチ3を制御する。

【0013】かくて、発進時、クラッチ3のトルク伝達容量 T_{sc} は、 T_{st} が T_{dr} に達するまで、エンジン回転速度 N_e の増加に伴い $T_{st} = \tau \times N_e^2$ の変化特性で増加する。そして、バッテリー6が満充電状態($SOC = 100\%$)であって、電動モータ2のトルク付加能力が最大になる場合、クラッチ3の速度比 e が零であるとき、即ち、ストール発進時の T_{st} の変化特性は図5のa1線になり、トルク付加能力が最大であるときの総トルク T_{em} を示すb1線とa1線との交点Aがストール運転点となる。ここで、バッテリー6の残容量SOCが減少すると、総トルク T_{em} がb2線、b3線に低下し、遂にはモータトルク T_m が零になってエンジントルク T_e のみのb4線になる。そして、 T_{st} の変化特性をa1線から変更しない場合、モータトルク T_m が零になると、ストール運転点はB点になり、ストール運転点での伝達トルク(ストールトルク)が大幅に低下する。そのため、モータトルク T_m が零になっても所要の登板性能(最大駆動力)を得られるようにするには、変速機4の速度比を全体的に低速側に設定せざるを得なくなる。

【0014】また、 T_{st} が T_{dr} に達するまでは半クラッチ状態になって発熱するため、クラッチ3にこの発熱量を吸収する熱吸収能力を持たせる必要がある。そして、発熱量は伝達トルクとエンジン回転速度との積に比例し、電動モータ2のトルク付加能力が最大であるときのストール運転点たるA点で発熱量が最大になるから、A点での発熱量を吸収できるように熱吸収能力を設定しており、この場合、熱吸収能力の限界は図5のc線で示すようになる。従って、B点ではクラッチ3の熱吸収能力を十分に使い切っていないことになる。

【0015】そこで、本実施形態では、電動モータ2のトルク付加能力、即ち、バッテリー6の残容量SOCの大小に係わらずストール運転点が熱吸収能力限界たるc線上に乗るように補正係数 k_τ のテーブル(図4)を設定している。例えば、バッテリー6の残容量が0%になった場合、クラッチ3の速度比 e が零であるときの T_{st} の変化特性がb4線とc線との交点たるC点を通るa2線になるように補正係数 k_τ を設定している。従って、B点よりも高回転のC点が電動モータ2によるトルク付加不能時のストール運転点になる。ここで、エンジン1は、C点を含むストール回転域よりも高い回転域でピークトルクを発生し、ピークトルクになるまで回転速度の増加に伴ってトルクが上昇するような特性を持つため、ストールトルクはB点よりもC点の方が ΔT 分だけ大きくなる。かくて、変速機4の変速比をあまり低速側に設定しなくても、所要の登板性能を得ることができる。

【0016】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、補助動力源のトルク付加能力の低下によるスト

トルクの減少を抑制でき、そのため、トルク付加能力が低下したときの登板性能を変速機の変速比をあまり低速側に設定しなくても確保でき、燃費の改善を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明装置を適用するハイブリッド車両の駆動系の概略図

【図2】 クラッチの制御プログラムを示すフロー図

【図3】 図2の制御で用いるトルク係数の設定テーブルを示すグラフ

【図4】 図2の制御で用いる補正係数の設定テーブルを示すグラフ

【図5】 エンジンとモータとの総トルクとクラッチの速度比が零であるときのクラッチのトルク伝達容量の変化特性とを示すグラフ

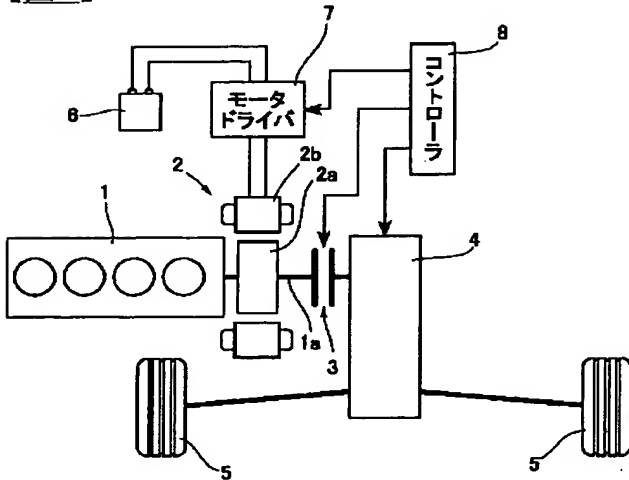
【符号の説明】

1 エンジン 2 電動モータ(補助動力源)

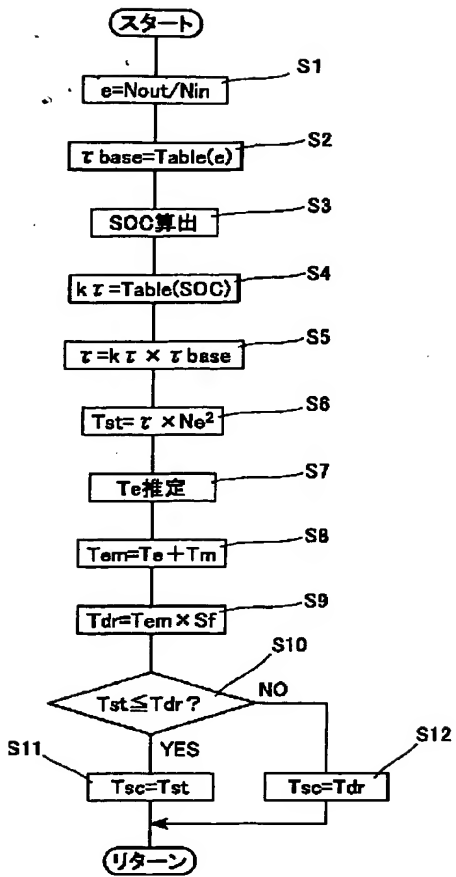
3 クラッチ 6 バッテリ

8 コントローラ

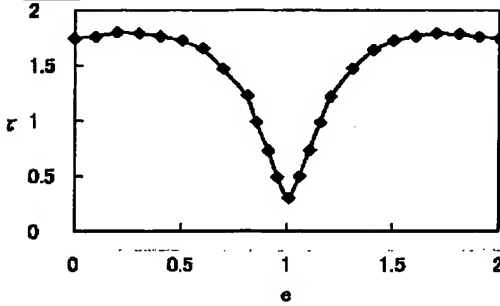
【図1】



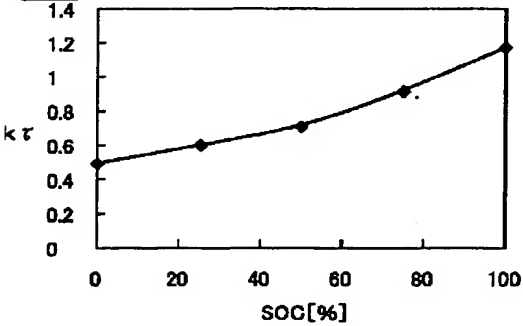
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

